PSYCHOLOGISCHE ARBEITEN

HERAUSGEGEBEN

VON

EMIL KRAEPELIN †

Sonderabdruck aus 9. Band, Heft 3/4

W. Römmelt:

Über die Beeinflussung des Seelenlebens durch Dicodid und Dilaudid

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1928

Die

Psychologischen Arbeiten

erscheinen zwanglos in einzeln berechneten Heften, die zu Bänden von ca. 40 Bogen vereinigt werden.

Jeder Verfasser erhält auf Bestellung 30 Sonderabdrucke unentgeltlich, weitere gegen Berechnung.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53 und 6326—28 sowie Amt Nollendorf 755—57

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

Paralysestudien bei Negern und Indianern. Ein Beitrag zur vergleichenden Psychiatrie. Von **Dr. Felix Plaut,** Professor an der Universität München. Mit einem Geleitwort von **Professor Emil Kraepelin.** Mit 15 Abbildungen. VII, 98 Seiten. 1926. RM 9.60

Meine myelogenetische Hirnlehre mit biographischer Einleitung. Von **Dr. Paul Flechsig,** Geheimer Rat, Professor (i. R.) der Psychiatrie an der Universität Leipzig. Mit einer Tafel. III, 122 Seiten. 1927. RM 6.90

Das autistisch-undisziplinierte Denken in der Medizin und seine Überwindung. Von **E Bleuler,** o. Professor der Psychiatrie an der Universität Zürich. Vierte Auflage. VII, 210 Seiten. 1927. RM 7.50

Die Psychoide als Prinzip der organischen Entwicklung. Von **E. Bleuler,** o. Professor der Psychiatrie an der Universität Zürich. V, 152 Seiten. 1925. RM 6.60

Lehrbuch der Psychiatrie. Von **Dr. E. Bleuler,** o. Professor der Psychiatrie an der Universität Zürich. Vierte Auflage. Mit 51 Textabbildungen. VIII, 546 Seiten. 1923. Gebunden RM 15.—

Lehrbuch der Hypnose. Von Professor Dr. med. et phil. **P. Schilder** und Dr. med. **O. Kauders,** Assistenten der Psychiatrischen Klinik in Wien. IV, 110 Seiten. 1926. RM 6.60; gebunden RM 7.80

Das Problem des Charakteraufbaus, seine Gestaltung durch die erbbiologische Persönlichkeitsanalyse. Von **Dr. Hermann Hoffmann,** Privatdozent für Psychiatrie und Neurologie an der Universität Tübingen. VIII, 194 Seiten. 1926. RM 12.—; gebunden RM 13.50

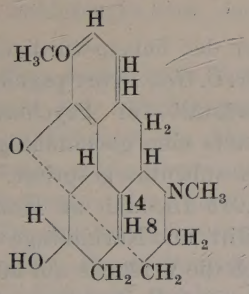
Über die Beeinflussung des Seelenlebens durch Dicodid und Dilaudid.

Von
W. Römmelt.

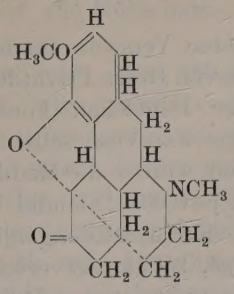
Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 15. August 1927.)

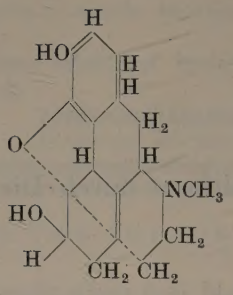
Die Wirren und Nöte der jüngsten Vergangenheit haben begreiflicherweise zu einer Sucht nach starken Rausch- und Betäubungsmitteln geführt; der Morphium- und Cocainmißbrauch ist in bedrohlichem Umfange angewachsen und heute erscheint es nötiger denn je, an Stelle beider Gifte ebenbürtigen, doch minder gefährlichen Ersatz zu finden. Außerdem zeigte es sich als zweckmäßig, die therapeutische Wirkung des Morphins und seiner Derivate noch mehr im Sinne der Schmerzbekämpfung einerseits und einer elektiven Beeinflussung des Atem- und Hustenzentrums andererseits zu differenzieren und zu spezialisieren. Das veranlaßte die chemische Industrie, eine Reihe von Ersatzpräparaten herzustellen. In letzter Zeit hat die Firma Knoll in Ludwigshafen das Dicodid und Dilaudid als neue Mittel auf den Markt gebracht. Chemisch handelt es sich, wie aus nachstehenden Konstitutionsformeln ersichtlich ist, bei dem Dicodid um einen Abkömmling des Kodeins; es ist ein Dihydrokodeinon und entsteht aus dem Kodein durch Umwandlung des Alkoholradikals der Knorrschen Formel in eine Ketogruppe, während gleichzeitig die beiden freiwerdenden Wasserstoffatome an die Kohlenstoffkerne 8 und 14 angelagert werden. In analoger Weise leitet sich das Dilaudid als Dihydromorphinon vom Morphium ab.



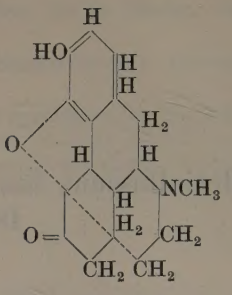
Kodein



Dicodid



Morphin



Dilaudid

Pharmakologisch nehmen die beiden Präparate etwa eine Mittelstellung zwischen Morphin und Kodein ein; entsprechend seiner chemischen Ableitung zeigt das Dicodid mehr Kodeinwirkung und eignet sich daher kraft seines beruhigenden Einflusses auf das Atem- und Hustenzentrum vor allem zur Bekämpfung der Dyspnoë und des Hustenreizes. Das Dilaudid dagegen kommt für den therapeutischen Indikationsbereich des Morphiums in Betracht. Über die klinische und pharmakologische Bedeutung beider Präparate ist bereits ein stattliches Schrifttum erschienen.

Die Frage der psychischen Giftwirkung und der Gewöhnungsgefahr ist jedoch noch nicht gelöst. Der vorliegenden Arbeit war es zur Aufgabe gestellt worden, den Einfluß des Dicodid und Dilaudid auf das Seelenleben zu studieren, um auf diese Weise dem genannten Problem etwas näher zu kommen. Zu diesem Zwecke wurde eine Anzahl experimentalpsychologischer Untersuchungsreihen nach den Methoden von *Kraepelin* angestellt.

Im ganzen wurden folgende Verfahren angewandt:

1. Auffassungsprobe.
2. Wahlreaktionen.
3. Ergographenversuche.
4. Schreibmaschinenschreiben.
5. Bestimmung der Schwellenwerte für die Berührungs- und Schmerzempfindung.

Die gesamten Versuche fanden unter der liebenswürdigen Leitung und Kontrolle von Herrn Privatdozent Dr. *O. Graf* in der psychologischen Abteilung der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie statt. Versuchsperson war Verf. selbst. Um stets eine gleichmäßige Resorption zu erzielen, wurden die Medikamente subcutan gespritzt. Es wurde an Gifttagen je 0,003 Dilaudid bzw. 0,015 Dicodid, an Kontrolltagen physiologische Kochsalzlösung injiziert. Gift- und Normaltage wechselten in bunter Folge. Im ganzen verteilten sich die Versuche auf 30 Tage und wurden aus gesundheitlichen Rücksichten in 3 Reihen vorgenommen.

Die erste Versuchsreihe zu 12 Tagen fand im Mai, die zweite zu 9 Tagen im Juni und die dritte zu ebenfalls 9 Tagen im September 1926 statt. Leider waren aus äußeren Gründen die Versuchsbedingungen nur während der letzten Reihe ideal. Auch die Unwissentlichkeit der Versuche konnte nicht durchgeführt werden, da Verf. schon nach wenigen Tagen die Injektionen sicher voneinander zu unterscheiden wußte.

Es ist vielleicht nicht ganz ohne Bedeutung, daß Verf. an exsudativer Diathese leidet und seit Jahren alkohol- und nikotinabstinent gelebt hat. Wahrscheinlich hängt es damit zusammen, daß er außerordentlich giftempfindlich ist. Dieser Umstand aber ist für die Beurteilung der Experimente wichtig, die z. T. ein anderes Ergebnis geliefert haben, als frühere Versuche *Kraepelins* und *Langes* mit Morphin. Deshalb ist es vielleicht auch zweckmäßig, die Schilderung der subjektiven Erlebnisse gleich an den Anfang zu stellen.

Die Normaltage verliefen ohne jede Besonderheit. Die Dicodideinspritzung war schmerzlos. Bei der ersten Injektion kam es zu keiner lokalen Reaktion. Vom zweiten Dicodidtag an trat etwa 3 Min. nach der Injektion an der Stelle des Einstichs ein feines Jucken auf. Dann entwickelten sich stets in der nächsten Umgebung mehrere rasch aufschießende, konfluierende, urticarielle Quaddeln. Im weiteren Umkreise trat ein kleinfleckiges Erythem auf. Das ganze Exanthem flaute nach etwa 10 Min. langsam ab. Regelmäßig kam es zu einer ganzen Anzahl weiterer vasomotorischer Erscheinungen. So stellte sich ein Pruritus am ganzen Körper ein; dazu kam ein Kriebeln in den Fingerspitzen, Hautröte und Wärmegefühl im Gesicht, an den Händen und den ganzen unteren Extremitäten. Ähnliche Erscheinungen habe ich übrigens mehrmals an Patienten beobachtet und sind auch in der Dicodidliteratur erwähnt. Es scheint sich aber um individuelle Besonderheiten zu handeln. Etwa 5 Min. nach der Injektion stellte sich dann eine ausgesprochen narkotische Wirkung ein. Die Füße wurden bleischwer, der Gang etwas taumelig, unsicher und ataktisch, die Hände zitterten leicht. Das Sensorium wurde leicht benommen und wohliges Ruhebedürfnis leitete ganz unmerklich zu einer fast unwiderstehlichen Schlafsucht über, so daß Verf. alle Mühe hatte, sich wach zu erhalten.

Wesentlich anders war der Verlauf nach einer Dilaudidinjektion. Die Wirkung kam rascher und brüsk, war intensiver und hielt viel länger an. Während die Dicodideinspritzung im allgemeinen nach 8—10 Stunden völlig überwunden war, spürte Verf. noch am anderen Tag die Nachwehen des Dilaudidversuches in Form von Müdigkeit und Apathie. Die Injektion verursachte einen leichten, bohrenden Schmerz; vasomotorische Erscheinungen habe ich mit Ausnahme von Hautwärme und Kriebeln an den Fingerspitzen nie beobachtet. Dagegen

trat der Morphincharakter in der Wirkung auf den Intestinaltrakt zutage. Zwar kam es nie zu Obstipation; aber schon nach wenigen Minuten stellte sich eine erhebliche Nausea mit Schwindel und Brechreiz ein. Und dann kam rasch die Vollwirkung: bleischwere Glieder, Konzentrationsunvermögen und Erschwerung des Denkens, Halbwachträume, Verschwimmen aller Eindrücke und Vergeßlichkeit, dann Apathie, Energielosigkeit, bleierne Müdigkeit und imperatorisches Schlafbedürfnis. Ein eigentliches Excitationsstadium sowie eine ausgesprochene Euphorie habe ich bei Dilaudid ebenso wenig wie bei Dicodid beobachtet. Im Verlaufe der Untersuchungen machten sich dann gewisse Dauererscheinungen und Nachwirkungen geltend, die besonders nach den Dilaudidversuchen stärker zutage traten. Körperlich handelte es sich dabei um Müdigkeit, Abgeschlagenheit und ein störendes Schwächegefühl. Dazu kamen dauernder, leichter Schwindel, chronische Nausea, Appetitlosigkeit und Gewichtsabnahme, die im Verlaufe der einzelnen Reihen jeweils ca. $2^1/_2$ kg erreichten. Psychisch war am deutlichsten eine seelische Abstumpfung und Müdigkeit. Verf. verspürte ein leichtes Abnehmen der Energie, wurde interesselos und gleichgültig; dabei aber doch prickelnd nervös und außerordentlich reizbar. Auffallend war mir außerdem eine Steigerung der Erregbarkeit der Sexualsphäre.

Alles in allem handelte es sich um gewisse Wesensveränderungen, wie sie sonst nur unter längerer Morphiumwirkung beobachtet werden; es stellten sich jedoch kein Gifthunger und keinerlei Abstinenzerscheinungen ein. Im Gegenteil entwickelte sich ein heftiger Widerwille gegen die Fortsetzung der Injektionen.

Versuchsergebnisse.

Im einzelnen war die Anordnung der Versuche folgende:

A. Vorversuch.

1. Auffassungsprobe mit dem Weilerschen Tachistoskop (30 Täfelchen).

2. 5 Min. fortlaufendes Alphabetschreiben mit der Schreibmaschine.

3. Faradische Prüfung der Empfindungs- und Schmerzschwelle mit dem Schlitteninduktionsapparat nach *Dubois-Reymond*.

4. 50 Wahlreaktionen.

5. Kraftproben mit dem Ergograph mit Streckenmeßuhr nach *Klemm* (H. Diel, Leipzig) (100 bis 200 Pressungen).

Injektion.

10 Min. Pause.

B. I. Hauptversuch.

Wiederholung der Versuche in derselben Reihenfolge.

15 Min. Pause.

C. II. Hauptversuch.

Die Dauer der einzelnen Versuchsabschnitte betrug 35—40 Min. Der zweite Hauptversuch fiel demnach in die zweite Stunde nach der Giftresorption.

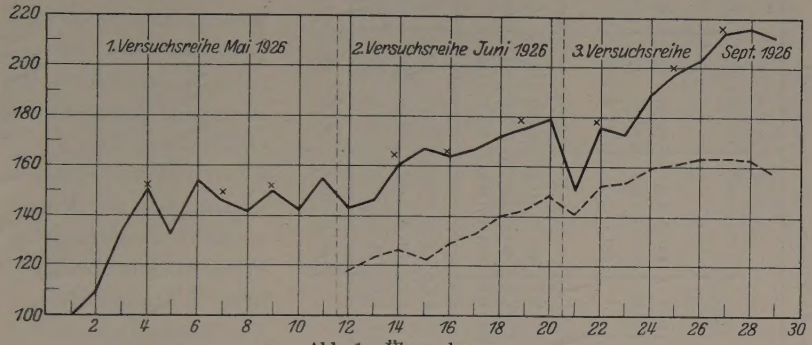


Abb. 1. Übungskurven.

Tabelle 1. *Auffassungsversuche (absolute Werte).*

Nr.	Datum	Versuchsart	Vorversuch			Hauptversuch I			Hauptversuch II		
			R	F	G	R	F	G	R	F	G
1	6. V.	Norm.	85	13	98	94	10	104	91	13	104
2	7. V.	Dic.	97	13	110	99	17	116	98	25	123
3	8. V.	Dic.	105	28	133	100	22	122	106	18	124
4	10. V.	Dil.	118	31	149	107	14	121	117	24	141
5	11. V.	Norm.	107	26	133	117	33	150	126	24	150
6	12. V.	Norm.	135	19	154	135	19	154	140	15	155
7	14. V.	Dil.	123	24	147	123	13	136	118	15	133
8	15. V.	Dic.	122	20	142	131	18	149	133	17	150
9	17. V.	Dil.	133	17	150	140	17	157	140	14	154
10	20. V.	Norm.	112	31	143	129	16	145	128	17	145
11	21. V.	Dic.	135	20	155	145	14	159	133	26	159
12	23. VI.	Dic.	133	10	143	128	10	138	132	10	142
13	24. VI.	Norm.	135	11	146	146	9	155	153	10	163
14	25. VI.	Dil.	152	9	161	155	7	162	143	5	148
15	26. VI.	Norm.	151	16	167	157	5	162	156	4	160
16	27. VI.	Dil.	154	10	164	138	8	146	137	10	147
17	28. VI.	Dic.	155	12	167	151	5	156	—	—	—
18	29. VI.	Norm.	163	9	172	167	7	174	164	10	174
19	30. VI.	Dil.	162	13	175	158	8	166	153	8	161
20	31. VI.	Dic.	170	9	179	152	10	162	158	7	165
21	5. IX.	Norm.	141	10	151	147	5	152	148	8	156
22	6. IX.	Dil.	166	10	176	146	11	157	138	6	144
23	7. IX.	Dic.	166	7	173	149	10	159	151	8	159
24	8. IX.	Norm.	178	11	189	188	12	200	184	16	200
25	9. IX.	Dil.	191	6	197	166	8	174	159	10	169
26	10. IX.	Dic.	183	19	202	165	7	172	164	9	173
27	11. IX.	Dil.	206	8	214	181	14	195	176	11	187
28	12. IX.	Dic.	201	15	216	185	11	196	185	9	194
29	13. IX.	Norm.	200	12	212	197	13	210	206	9	215

Tabelle 2. *Auffassungsversuche: Werte der Hauptversuche in Prozent der Leistungen der Vorversuche.*

Datum	Normalversuche						Dicodidversuche						Dilaudidversuche					
	Vorversuch		Hauptvers. I		Hauptvers. II		Datum	Vorversuch		Hauptvers. I		Hauptvers. II		Vorversuch		Hauptvers. I		Hauptvers. II	
	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
6. V.	100,0	100,0	110,6	106,1	107,0	106,1	7. V.	100,0	100,0	102,0	105,5	101,0	111,8	10. V.	100,0	100,0	90,6	81,2	99,1	94,6
11. V.	100,0	100,0	109,3	112,7	117,8	112,7	8. V.	100,0	100,0	95,2	91,7	101,0	94,0	14. V.	100,0	100,0	100,0	92,5	95,9	90,5
12. V.	100,0	100,0	100,0	100,0	103,7	100,6	15. V.	100,0	100,0	107,4	105,0	109,0	105,3	17. V.	100,0	100,0	105,3	104,7	105,3	102,7
20. V.	100,0	100,0	116,2	101,3	116,2	101,3	21. V.	100,0	100,0	107,4	102,6	98,5	102,6							
24. VI.	100,0	100,0	108,1	106,2	113,3	111,7	23. VI.	100,0	100,0	96,2	96,5	99,2	99,3	25. VI.	100,0	100,0	102,0	100,6	92,3	91,9
26. VI.	100,0	100,0	104,0	97,0	103,3	96,0	28. VI.	100,0	100,0	97,4	93,4	—	—	27. VI.	100,0	100,0	89,6	89,0	88,9	89,6
29. VI.	100,0	100,0	102,4	101,1	100,6	101,1	31. VI.	100,0	100,0	89,4	91,0	92,9	92,2	30. VI.	100,0	100,0	97,5	94,9	94,4	92,0
5. IX.	100,0	100,0	104,3	100,7	105,0	103,3	7. IX.	100,0	100,0	89,8	91,9	90,9	91,9	6. IX.	100,0	100,0	89,7	89,2	83,1	81,8
8. IX.	100,0	100,0	105,6	105,8	103,4	105,8	10. IX.	100,0	100,0	90,1	85,0	89,6	85,6	9. IX.	100,0	100,0	86,9	88,3	83,2	85,8
13. IX.	100,0	100,0	98,5	99,0	103,0	101,4	12. IX.	100,0	100,0	92,0	90,8	92,0	89,9	11. IX.	100,0	100,0	97,9	91,1	85,4	87,4
	100,0	100,0	105,9	103,2	106,8	104,0		100,0	100,0	96,7	95,3	97,1	96,9		100,0	100,0	93,9	93,4	91,9	90,7

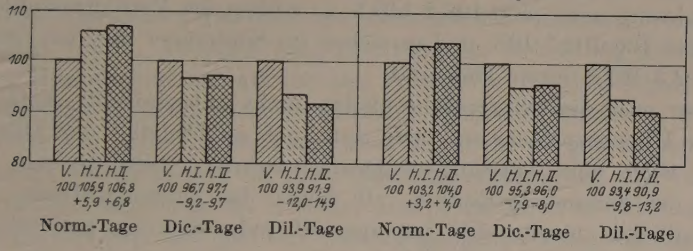
Abb. 1 gibt die Übungskurven für die Auffassungs- und Schreibmaschinenversuche wieder. Auf der Abszisse sind die einzelnen Versuchstage vermerkt. Die Ordinaten geben die absoluten Werte (Gesamtleistungen) der Vorversuche an, so daß auf diese Weise ein Überblick über den Übungsfortschritt von einem Tage zum anderen gewonnen wird. (Der 1. V.-T. lieferte völlig unbrauchbare Resultate und wurde infolgedessen vernachlässigt. Die Schreibmaschinenversuche wurden erst im Juni mit herangezogen.) Die Kurve der Auffassungsversuche zeigt Schwankungen, wie sie auch sonst beobachtet werden. Auffällig ist dabei, daß sich jeweils nach den mit + bezeichneten Dilaudidgaben in der ersten und dritten Reihe ein Abfall der Leistungen oder doch zum mindesten ein weniger steiler Anstieg der Übungskurve bemerkbar macht. Die Schreibmaschinenkurve (durchbrochen) zeigt einen viel einheitlicheren, langsamen Anstieg.

Auffassungsversuche.

Bei der Prüfung des Auffassungsvermögens wurden Täfelchen mit je 9 Buchstaben durch den Ausschnitt eines schwingenden Pendels für einen Bruchteil einer Sekunde belichtet. Die erkannten Lettern wurden sofort in ein vorgedrucktes Schema eingetragen. Tafel 1 zeigt die Ergebnisse der Auffassungsversuche. Die Tabelle ist ohne weiteres verständlich, die Buchstaben R, G und F bedeuten Richtige, Gesamtbeobachtungen und Fehler.

Tab. 2 zeigt die Versuche nach ihrer Art geordnet und gibt außerdem das prozentuelle Verhältnis der Hauptversuche zu den Vorversuchen an.

Tabelle 3. *Auffassungsversuche: Mittlere Leistungen der Hauptversuche in Prozenten der Vorversuchsleistungen.*



In Tab. 3 sind die Versuchsresultate zusammengefaßt und graphisch dargestellt. Für die Normaltage ergibt sich danach eine erhebliche Steigerung der Leistung in den Hauptversuchen gegenüber den Vorversuchen.

Die Richtigbeobachtungen verhalten sich wie 100:105,9:106,8.

Es beträgt also die Leistungszunahme im Mittel 6,35%. Die Gesamtbeobachtungen verhalten sich wie 100:103,2:104,0. Der Leistungszuwachs beträgt mithin durchschnittlich 3,6%.

Ganz anders beim Dicodid. Durchgehend findet sich ein bedeutender Leistungssturz. Die Richtigbeobachtungen verhalten sich hier wie 100:96,7:97,1, weisen also im Verhältnis zu den Normaltagen eine mittlere Schädigung von 9,45% auf. Die Gesamtbeobachtungen bieten dasselbe Bild. Ihr Verhältnis stellt sich wie 100:95,3:96,0. Der mittlere Verlust ist also gleich 7,95%. Noch ungleich stärker ausgeprägt sind die Giftwirkungen beim Dilaudid. Die Richtigbeobachtungen verhalten sich hier wie 100:93,9:91,9. Es zeigt sich also im Mittel eine Verminderung der Leistung um 13,45%. Die Gesamtbeobachtungen weisen die Verhältniszahlen 100:93,4:90,7 auf, und ihr mittleres Defizit berechnet sich demnach auf 11,55%.

Ein weiterer Blick auf die Tabelle zeigt uns noch folgendes. Beim Dicodid ist das Maximum der Giftwirkung schon im ersten Hauptver-

such erreicht. Im zweiten Hauptversuch beginnen sich die Leistungen bereits wieder etwas zu erholen. Nach Dilaudid ist die Schädigung nicht nur viel intensiver, sondern auch wesentlich länger andauernd, und die Werte sinken auch in der zweiten Stunde noch etwas ab.

Ein Vergleich der Übungskurve und der Tafel 2 gibt noch einige wichtige Aufschlüsse. Die Übungskurve steigt anfänglich steil an und wird dann immer flacher; d. h. mit anderen Worten: je höher das Leistungsniveau, desto geringer die Möglichkeit einer weiteren Verbesserung. Das muß sich auch innerhalb der Versuchsabschnitte jedes einzelnen Tages geltend machen. Und in der Tat wird Übungszuwachs und Leistungssteigerung vom Vorversuch zum Hauptversuch allmählich immer schmäler.

Verhalten sich in der ersten Versuchsreihe (Mai 1926) die Richtigbeobachtungen wie 100:108,2:110,5, so sinken die Verhältniszahlen im Juni auf 100:104,7:105, und erreichen im September mit der Relation 100:102,5:102,5 ihren Tiefstand.

Aber auch die Giftversuche bleiben nicht unbeeinflußt. Anfänglich ist der Übungszuwachs so stark, daß auch an Dicodid- und Dilauditagen noch eine Leistungssteigerung auftritt, bald jedoch überwiegt der hemmende Einfluß. Je höher das Leistungsniveau, desto empfindlicher macht sich naturgemäß jede Störung geltend. Zudem kombinieren sich allmählich mehrere Schädigungen, wie später noch genauer ausgeführt werden soll. So wird denn auch die Giftwirkung immer deutlicher.

Bei der Dicodidversuchsreihe im Mai war das Verhältnis der Richtigbeobachtungen 100:103:102,4, im Juni sank es auf 100:94:95,5, und erreichte im September 100:90,8:90,8.

Beim Dilaudid sind die Verhältnisse wie folgt:

Mai 100:98,9:100,3, Juni 100:96,35:92,5, September 100:87,5:84,0.

Interessant ist die Fehlertabelle (Tab. 4). An den Normaltagen sinkt die Zahl der Fehlbeobachtungen von den Vorversuchen zu den Hauptversuchen stark ab. An den Gifttagen verringern sich die Fehler prozentual auch, denn gerade die zuletzt errungenen Buchstaben, die naturgemäß am wenigsten sicher erkannt werden, fallen hier zum größten Teil weg. Trotzdem ist die Verringerung der Fehler nicht so bedeutend wie an den Normaltagen. Unter Dicodid- und Dilaudidwirkung wird demnach auch die qualitative Leistung wesentlich verschlechtert.

Tabelle 4. *Fehler in Prozenten.*

	Vorversuch	Hauptversuch I	Hauptversuch II
Norm.-Versuch . .	10,1	8,1	7,7
Dic.-Versuch . . .	9,4	8,3	9,3
Dil.-Versuch . . .	8,3	7,15	7,5

Schreibmaschinenversuche.

Zur Prüfung der motorischen Funktionen dienten die Schreibmaschinenversuche. Die Tab. 5 gibt die absoluten Werte wieder, die Buchstaben A, F und G bedeuten Auslassungen, Fehler und Gesamtzahl der niedergeschriebenen Buchstaben. Tab. 6 zeigt die Versuche geordnet. Gleichzeitig sind auch hier wieder die Werte der Hauptversuche in Prozenten der Leistungen der zugehörigen Vorversuche angegeben. Leider spielte gerade bei diesen Versuchen eine Reihe von ungünstigen Momenten herein. Am 28. 6., einem Dicodidtag, mußte der zweite Hauptversuch ausfallen; am 26. 6. war man infolge Versagens der elektrischen Uhr genötigt, die Zeit mit einer Stoppuhr zu nehmen; die Zeitsignale waren zu kurz, so daß die Werte des zweiten Hauptversuchs nicht zu gebrauchen sind. Am 8. 9. wurde der Ergographenversuch in der Weise abgeändert, daß die Pause zwischen den einzelnen Pressungen verringert wurde. Dadurch kam es zu starker Ermüdung der Hände und zu Muskelschmerzen am rechten Vorderarm, die das Ergebnis der nachfolgenden Schreibmaschinenleistung erheblich drückten, so daß die Werte des betreffenden Tages ebenfalls nicht zu gebrauchen sind. Überhaupt waren gerade für die Schreibmaschinenarbeit die Verhältnisse insofern ungünstig, als in beiden Hauptversuchen der Abstand von den Ergographenpressungen des vorausgegangenen Versuches nur etwa 15 Min. betrug. Im Vorversuch war die Hand gut ausgeruht, in den Hauptversuchen dagegen machten sich Ermüdung und Muskelschmerzen

Tabelle 5. *Schreibmaschinenversuche (absolute Werte).*

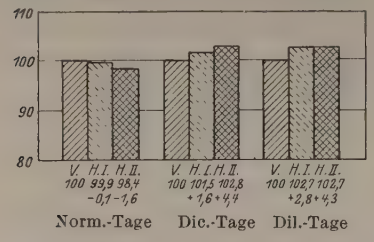
Nr.	Datum	Versuchsart	Vorversuch			Hauptversuch I			Hauptversuch II		
			G	F	A	G	F	A	G	F	A
1	23. VI.	Dic.	1180	15	15	1181	12	9	1157	13	12
2	24. VI.	Norm.	1235	13	7	1228	7	8	1208	17	14
3	25. VI.	Dil.	1262	9	10	1165	4	9	1177	4	15
4	26. VI.	Norm.	1235	10	9	1242	4	8	1196	5	10
5	27. VI.	Dil.	1290	5	9	1234	1	9	1245	2	15
6	28. VI.	Dic.	1331	7	1	1312	6	5	—	—	—
7	29. VI.	Norm.	1401	5	5	1413	3	6	1468	3	10
8	30. VI.	Dil.	1421	1	2	1308	5	15	1352	1	10
9	31. VI.	Dic.	1483	4	8	1432	4	10	1464	5	12
10	5. IX.	Norm.	1414	6	22	1435	5	17	1467	7	15
11	6. IX.	Dil.	1516	10	13	1426	11	11	1421	10	17
12	7. IX.	Dic.	1538	2	12	1433	9	26	1435	4	20
13	8. IX.	Norm.	1589	3	13	1564	12	14	1553	4	13
14	9. IX.	Dil.	1604	4	18	1502	7	18	1484	3	13
15	10. IX.	Dic.	1631	4	10	1507	4	17	1497	11	23
16	11. IX.	Dil.	1632	3	13	1495	7	11	1515	8	12
17	12. IX.	Dic.	1625	6	10	1539	6	20	1546	9	13
18	13. IX.	Norm.	1576	12	23	1558	5	28	1580	4	24

recht störend bemerkbar. Naturgemäß wurden durch diese Momente vor allem die Werte der Hauptversuche an Normaltagen gedrückt, während an Gifttagen ihr Einfluß wesentlich geringer war, da ja beide Präparate eine ausgesprochen schmerzlähmende Wirkung besitzen und auch die unangenehmen Ermüdungserscheinungen beträchtlich zu mindern vermögen.

Tabelle 6. *Schreibmaschinenversuche: Werte der Hauptversuche in Prozenten der Leistungen der Vorversuche.*

Normalversuche				Dicodidversuche				Dilaudidversuche			
Datum	Vor-vers.	Haupt-vers. I	Haupt-vers. II	Datum	Vor-vers.	Haupt-vers. I	Haupt-vers. II	Datum	Vor-vers.	Haupt-vers. I	Haupt-vers. II
24. VI.	100,0	99,4	97,8	23. VI.	100,0	100,0	97,8	25. VI.	100,0	92,3	93,3
26. VI.	100,0	100,6	—	28. VI.	100,0	98,6	—	27. VI.	100,0	95,7	96,5
29. VI.	100,0	100,8	104,7	31. VI.	100,0	96,6	98,8	30. VI.	100,0	92,0	95,1
5. IX.	100,0	101,5	103,7	7. IX.	100,0	93,2	93,2	6. IX.	100,0	94,1	94,1
8. IX.	100,0	—	—	10. IX.	100,0	92,4	91,8	9. IX.	100,0	93,6	92,5
13. IX.	100,0	98,8	100,3	12. IX.	100,0	94,7	95,1	11. IX.	100,0	91,6	92,8

Tabelle 7. *Zusammenfassung der Schreibmaschinen-Versuchsresultate.*



An Normaltagen steigt die Leistung trotz aller oben genannten störenden Momente. Die Gesamtzahlen verhalten sich, wie aus Tab. 7 hervorgeht, wie 100 : 100,3 : 101,9. Die Leistungsverbesserung ist also im Mittel gleich 1,1%. An Dicodidtagen sinkt die Arbeit von 100 auf 95,6 bzw. 95,2%, ist also im Mittel um etwa 5,6% verringert. Noch auffallender wird die Schädigung beim Dilaudid. Hier verhalten sich die absoluten Zahlen wie 100:93,2:93,2. Die Leistung ist demnach gegenüber den Normaltagen um 7,9% verschlechtert.

Tabelle 8. *Antriebswirkungen.*

A) Anfangsantriebe: Verhältnis der Leistungen der 1. und 2. Minute						B) Schlußantriebe: Verhältnis der Leistungen der 4. und 5. Minute					
Normaltage		Dicodidtage		Dilaudidtage		Normaltage		Dicodidtage		Dilaudidtage	
234	229	223	231	229	230	228	229	247	237	236	239
249	245	267	263	248	248	249	255	261	263	246	248
283	277	283	293	262	265	285	283	289	276	259	261
288	286	284	281	275	284	289	291	290	292	287	289
315	310	297	298	298	303	314	314	304	304	304	296
313	311	320	309	308	297	312	313	303	303	301	292
1682	1658	1674	1675	1620	1627	1677	1685	1694	1675	1633	1625
101,4	100	100	100	99,6	100	100	100,5	100	98,9	100	99,5
+ 1,4%		± 0%		— 0,4°		+ 0,5%		— 1,1%		— 0,5%	

Tab. 8 gibt einen Überblick über die Antriebswirkungen. Bekanntlich steht der Beginn jeder Arbeit unter einer besonders hohen Willensspannung, die aber nur kurze Zeit aufrecht erhalten werden kann, so daß die Leistungen sehr schnell erheblich sinken. Ebenso ist man am Schluß der Arbeit von dem Wunsch beseelt, noch möglichst viel zu Wege zu bringen, was wiederum zu einer Erhöhung der Willensimpulse und damit auch zu einer Steigerung der Leistung führt. In unserer Tabelle sind nun jeweils die Werte der 1. Minute mit denen der 2. Minute und die der 4. und 5. Minute miteinander verglichen. Dabei ergibt sich ein charakteristisches Bild. An den Normaltagen ist Anfangs- und Schlußbetrieb in einer Zunahme der Arbeitsquantität ganz deutlich ausgeprägt; an den Gifttagen ist nichts davon zu sehen — teilweise finden sich sogar negative Zahlen.

Tabelle 9. *Fehler in Prozenten.*

	Vorversuch	Hauptvers. I	Hauptvers. II
Norm.-Versuch . .	1,7	1,3	1,4
Dic.-Versuch . . .	1,07	1,5	1,7
Dil.-Versuch . . .	1,1	1,3	1,35

In Tab. 9 sind die Prozentzahlen für die Fehler angegeben. Dadurch werden wir über die Qualität der Leistungen unterrichtet. An Normaltagen sinkt die Fehlerzahl, an den Gifttagen dagegen nimmt sie erheblich zu; besonders auffällig ist diese Erscheinung beim Dicodid, das ja sonst die Leistungen in viel geringerem Maße beeinflußt, als das Dilaudid.

Unsere Versuche zur Prüfung der Schmerz- und Empfindungsschwellen haben leider versagt. Es zeigte sich als unmöglich, den subjektiv gewählten Schmerzpunkt von einem Versuchsabschnitt zum anderen festzuhalten. Da bei Verf. außerdem leichte Parästhesien (Kriebeln an den Fingerspitzen) auftraten, war auch die Wahrnehmung der allerersten Stromempfindung, die ja ein ganz feines Prickeln darstellt, unsicher. Die Resultate der Versuche konnten infolgedessen leider nicht ausgewertet werden.

Wahlreaktionen.

Die Wahlreaktionen wurden in der Weise ausgeführt, daß je nach dem Zuruf „po“ oder „pe“ ein bestimmter niedergedrückter Reaktionstaster losgelassen werden mußte. Die Reizworte wurden von der Kontrollperson gegen die Membran eines Römerschen Schallschlüssels gesprochen. Dadurch wurde ein Stromkreis mit dazwischen eingeschaltetem Chronoskop geschlossen, während die Versuchsperson ihn durch ihre „Reaktion“ wieder öffnete. Die Spanne vom Moment des Zurufs bis zum Loslassen des Drückers war also die Reaktionszeit und wurde in

$^1/_{1000}$ Sekunde gemessen. In jedem Versuchsabschnitt wurden je 50 solcher Wahlreaktionen angestellt. Die Tab. 10a, b und c geben das Stellungsmittel (mittlere Reaktionszeit), die absolute Größe der Mittelzonen (= Streuung), sowie die Zahl der Fehler an. Zu Beginn der Versuchsreihen war Verf. motorisch-sensorisch eingestellt. Infolge der Leichtigkeit der Auslösung der Reaktion (Loslassen des Drückers) kam es naturgemäß häufig zu verfrühten Reaktionen (unter 150 σ), durch eine Abänderung der Versuchsordnung (längere, aber völlig regellose Intervalle zwischen den einzelnen Reizworten) wurde ich dann gezwungen, zu einer rein sensorischen Orientierung überzugehen, d. h. das Hauptaugenmerk auf die präzise Unterscheidung der zugerufenen Silben zu legen. Dadurch wurde die Neigung zum vorzeitigen Loslassen unterdrückt.

Tabelle 10a. *Normalversuche.*

Nr.	Datum	Vorversuch			Hauptversuch I			Hauptversuch II		
		Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler
1	6. V.	149	92	1	155,5	93	0	167,5	78	0
2	11. V.	230,5	87	4	252	82	2	228,5	81	1
3	12. V.	257	[117]	1	272	[76]	1	270	[102]	1
4	20. V.	260	98	1	269	87	3	301	87	2
5	24. VI.	178,5	56	0	178,5	42	0	181	65	0
6	26. VI.	185,5	64	0	203,5	73	0	205	60	0
7	29. VI.	225,5	71	1	188	80	0	210	74	0
8	5. IX.	167	69	2	193	85	0	160	56	1
9	8. IX.	224	58	0	229,5	62	0	219	57	0
10	13. IX.	287	50	0	277,5	63	0	293	41	1

Tabelle 10b. *Dicodidversuche.*

Nr.	Datum	Vorversuch			Hauptversuch I			Hauptversuch II		
		Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler
1	7. V.	201	[118]	0	231	[49]	1	208	[111]	2
2	8. V.	210	60	1	228	74	1	244	66	1
3	15. V.	268,5	102	1	264	115	1	263	98	1
4	21. V.	237	81	0	248	90	0	222	106	0
5	23. VI.	186	58	0	231	49	1	221	59	2
6	28. VI.	223,5	78	0	212	94	3	—	—	—
7	31. VI.	174	70	0	160	47	1	201	61	2
8	7. IX.	177,5	71	0	197,5	67	1	234	50	0
9	10. IX.	242	60	0	266	45	1	284	75	2
10	12. IX.	270	52	0	306,5	66	2	315	57	2

Tabelle 10c. *Dilaudidversuche.*

Nr.	Datum	Vorversuch			Hauptversuch I			Hauptversuch II		
		Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler	Stellungsmittel	Mittelzone	Fehler
1	10. V.	222,5	58	0	223,5	72	3	263,5	76	2
2	14. V.	256,5	104	1	275,5	108	0	266,5	85	0
3	17. V.	269,5	107	1	221,5	105	0	235	130	1
4	25. VI.	171	72	0	200	60	2	170	64	3
5	27. VI.	200,5	60	0	209	106	0	188	57	2
6	30. VI.	193	80	0	161	65	3	188	74	1
7	6. IX.	161	70	0	128	66	1	169,5	85	4
8	9. IX.	214	54	0	228,5	64	2	240,5	60	2
9	11. IX.	264	56	0	302,5	83	3	282,5	62	2

Tabelle 11. *Wahlreaktionen.*

	Stellungsmittel			Mittelzonen			Fehler in %			Frühreaktionen (unter 150 σ)			Spätreaktion. (über 350 σ)		
Normalversuche	a) Gemischte Einstellung														
	100	103,6	104,2	100	103,4	92	2	1,2	1,2	12,2	8,4	9,0	6,0	4,8	5,2
	b) Sensorische Einstellung														
	100	99	100												
Dicodidversuche	a) 100	105	105	100	104	111,6	0,6	2,4	2,7	9,0	9,8	10,4	3,2	4,8	7,2
	b) 100	110	121												
Dilaudidversuche	a) 100	98	100	100	108,8	104	0,5	3,0	3,8	8,9	13,1	12,1	3,2	8,1	8,9
	b) 100	110	109,4												

Tab. 11 gibt die Gesamtresultate für die Wahlreaktionen wieder. Im einzelnen finden sich dabei folgende Verhältnisse. Die mittlere Reaktionszeit (= Stellungsmittel) wird an Normaltagen bei gemischter motorisch-sensorischer Einstellung um 3,6 bzw. 4,2% verlängert, bei mehr sensorischer Einstellung bleibt sie ungefähr gleich. An Dicoddittagen beträgt die Verschiebung des Stellungsmittels bei gemischter Orientierung etwa 5%; dabei muß allerdings beachtet werden, daß hier eine Häufung von Frühreaktionen das Bild etwas verwischt. Bei sensorischer Einstellung ist denn auch die Erhöhung viel ausgesprochener. Die Stellungsmittel verhalten sich jetzt wie 100:110:121. Unter Dilaudidwirkung finden wir bei gemischter Reaktionsweise ein Sinken des Stellungsmittels um 2%. Hierfür ist die außerordentliche Neigung zu Frühreaktionen, die teilweise sogar unter 50 σ liegen, verantwortlich zu machen. Bei sensorischer Einstellung wird die Verlängerung der Reaktionszeit wieder deutlich. Die Mittel verhalten sich jetzt wie 100:110:109,4, aber auch hier ist aus obengenannten Gründen das Bild weniger deutlich

als bei Dicodid. — Die Mittelzonen zeigen ebenfalls ein charakteristisches Verhalten. An den Kontrolltagen besteht eine Tendenz zur Zusammenfassung und Verschmälerung. An den Dicodid- und Dilauditagen wird unter dem Einfluß der Neigung zu Früh- und Spätreaktionen die Streuung eine größere. Auch die Tabelle der Früh- und Spätreaktionen bietet ein instruktives Bild. Am Normaltagen werden sie beide im Hauptversuch wesentlich seltener. Im Gegensatz dazu kommt es nach Dicodid und ganz besonders nach Dilaudid zu einer ganz beträchtlichen Zunahme von ausgesprochenen, teilweise fast explosiven Frühreaktionen einerseits und von Versagern und Spätreaktionen andersereits. Ebenso deutlich zeigt sich die Giftwirkung im Fehlerverhältnis. An den Normaltagen nehmen sie vom Vorversuch zum Hauptversuch erheblich ab, an Dicodid- und namentlich an Dilauditagen findet sich eine auffallende Mehrung.

Ergographenversuche.

Bei den Kraftproben wurden unter Überwindung des Zugwiderstandes der Dynamometerfeder die beiden Griffe des *Klemm*'schen Ergographen mit der rechten Hand möglichst bis zur Berührung gegeneinandergedrückt. Der Abstand beider Handhaben und somit die optimale Arbeitsstrecke betrug 40 mm; bei jeder Pressung wurde durch Hebelübertragungen der zurückgelegte Weg auf einer Kurve registriert. Bei der ersten Reihe unserer Ergographenversuche Juni 1926 (die

Tabelle 12. *Ergographenversuche.*

Normalversuche				Dicodidversuche				Dilaudidversuche			
Datum	Vorvers.	Hauptvers. I	Hauptvers. II	Datum	Vorvers.	Hauptvers. I	Hauptvers. II	Datum	Vorvers.	Hauptvers. I	Hauptvers. II
24. VI.	30,50	29,90	28,50	23. VI.	32,57	32,10	—	25. VI.	27,95	30,05	29,80
26. VI. [1]	29,10	30,55	31,80	28. VI.	33,80	33,30	—	27. VI.	33,60	31,70	32,80
29. VI.	32,00	30,60	29,60	31. VI.	34,70	35,90	36,90	30. VI.	32,80	34,60	33,90
5. IX. [2]	38,65	38,05	37,60	7. IX.	39,00	39,25	39,50	6. IX.	38,15	39,30	39,40
8. IX. [3]	36,05	37,05	35,20	10. IX.	34,55	36,55	34,85	9. IX.	35,65	36,70	36,15
13. IX.	33,85	33,55	33,35	12. IX.	34,40	35,05	35,50	11. IX.	34,35	35,60	35,70
Summe	200,15	199,70	196,05	Summe	209,02	212,15	146,75	Summe	202.50	207,95	207,75
Prozentverhältn.	100	99,9	98,4	Prozentverhältn.	100	101,5	102,8	Prozentverhältn.	100	102,7	102,7

[1] An diesem Tage mußte der Vorversuch wegen einer Störung zweimal gemacht werden; daher war die Hand rascher ermüdet und der Vorversuchswert ist zu niedrig.

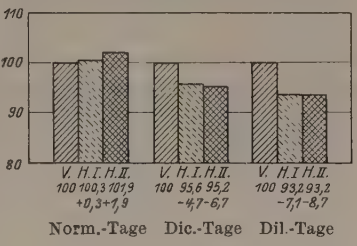
[2] Von hier an 200 Pressungen.

[3] Verkürzung der Pausen. Das schnellere Pressen bedeutet eine erhebliche Mehrleistung. Infolgedessen treten schon nach kurzer Zeit starke Sehnen- und Muskelschmerzen auf und die Arbeitskurve sinkt viel zu rasch ab. Im Hauptversuch war bereits eine gewisse Erholung eingetreten.

Dynamometerproben wurden erst jetzt mit ins Programm hereingenommen), wurden je 100 Pressungen im Abstand von einer Sekunde vorgenommen. Im September wurde dann die Zahl der Pressungen auf 200 erhöht; trotzdem machte sich schon nach kurzer Zeit keine deutliche Ermüdung mehr bemerkbar, und es wurde infolgedessen der Unterschied an Normal- und Gifttagen zu gering. Daher wurde vom vierten Versuchstag an das Intervall auf zweidrittel Sekunden verkürzt.

In Tabelle 12 sind die Resultate der Ergographenversuche zusammengefaßt. Die Zahlen bedeuten die mittlere bei den Pressungen zurückgelegte Wegstrecke. Da der zu überwindende Widerstand ja stets der gleiche blieb, erhalten wir analog der Formel Arbeit = Kraft mal Weg so einen Überblick über die durchschnittliche Leistung bei den einzelnen Kraftproben.

Tabelle 13. *Zusammenfassung der Werte der Ergographenversuche.*



Leider wird durch die Versuche vom 26. VI. und 8. IX. (siehe Fußnote 1 und 3 unter Tabelle 12), das typische Ermüdungsbild vom Normaltage etwas gestört. Die Anfangswerte aller folgenden Versuchstage zeigen ein langsames stetes Absinken, da sich auch in der folgenden Zeit die Muskelermüdung und die Sehnenschmerzen immer sehr rasch einstellten. Obwohl alle diese Einflüsse das eigentliche Kurvenbild verwischen, bleibt die Giftwirkung dennoch deutlich. An den Kochsalztagen sinkt unter dem Einfluß der Ermüdung die Leistung immer mehr ab. An den Gifttagen dagegen finden wir eine Verbesserung der Muskelarbeit.

Zusammenfassung.

Für die Beurteilung unserer Resultate kommt eine ganze Reihe von verschiedenen Momenten in Betracht. Selbst das einfachste psychologische Experiment bedingt bereits ein kompliziertes Ineinandergreifen seelischer Funktionen und ein und dasselbe Gift vermag in seiner Wirkung an ganz verschiedenen Punkten bald fördernd und bald hemmend anzugreifen, so daß das Bild sehr schwer zu deuten sein kann.

Unsere Auffassungsversuche haben eine starke Beeinträchtigung der Leistungen durch Dicodid und Dilaudid ergeben. Bei der Auswertung müssen vor allem folgende Faktoren berücksichtigt werden.

Unter dem Einfluß der Übung werden allmählich immer mehr Buchstaben gesehen. Alle erkannten Lettern aber müssen im Schema eingezeichnet werden und so wird gleichzeitig mit der Zunahme der wahrgenommenen Buchstaben auch die Merkfähigkeit in immer höherem Maße beansprucht. Schon frühzeitig wird, da immer die gleichen

Täfelchen dargeboten werden, außerdem eine Reihe von Buchstabengruppen im Gedächtnis festgehalten und in ihrer Kombination bildhaft fixiert. Für die endgültigen Ergebnisse spielen also Auffassung, Merkfähigkeit und Gedächtnis eine im einzelnen kaum auseinanderzuhaltende Rolle. Wie wurden nun diese verschiedenen psychischen Funktionen durch die Giftwirkung beeinflußt? Wir müssen hier auch die subjektiven Erlebnisse mit heranziehen. Die einzelnen Buchstaben wurden nur unscharf wahrgenommen und teilweise überhaupt nicht erkannt. Die Eindrücke waren außerordentlich flüchtig. Sehr häufig konnten auch nicht alle erfaßten Zeichen im Protokoll festgehalten werden, da schon in der kurzen Spanne bis zur Niederschrift ein Teil von ihnen vergessen wurde. Dazu kam noch die Beeinflussung des Gedächtnisses im Giftversuch, die dem Verf. von vornherein sehr auffällig war. Während an Normaltagen die einmal gemerkten Buchstabengruppen schlagartig vor Augen standen, sobald nur eine einzelne Letter davon erkannt wurde, war an Gifttagen die Reproduktion aus dem Gedächtnis langsam, unvollständig und häufig fehlerhaft.

Die Schädigung der Leistung im Auffassungsversuch scheint demnach durch eine kombinierte Störung von Wahrnehmungsvermögen, Merkfähigkeit und Gedächtnis zustande zu kommen, wobei es nicht möglich ist, die Beeinflussungen der einzelnen Teilleistungen zahlenmäßig auseinanderzuhalten. Jedoch auch damit sind offenbar noch nicht alle Giftwirkungen erschöpft, denn sicherlich sind auch noch Aufmerksamkeitsschwankungen, wie sie sich ja ohne weiteres aus dem Kampfe mit dem übermächtigen Schlafbedürfnis ergeben, nicht ganz ohne Bedeutung gewesen. Daß solche überhaupt eine Rolle gespielt haben, geht aus den später zu würdigenden Versuchen einwandfrei hervor. Endlich wird auch die unter der Giftresorption sich einstellende Verminderung des Interesses und die Abnahme der Arbeitsenergie bei dem Zustandekommen der Auffassungsergebnisse zu berücksichtigen sein.

Bei der Beurteilung der Schreibmaschinenversuche können wir uns in unserem Falle wohl ganz auf die Besprechung der psychomotorischen und motorischen Momente beschränken, da es sich beim fortlaufenden Alphabetschreiben um eine nennenswerte rein geistige Leistung nicht handelt. Das Niveau solcher fast rein psychomotorischer Leistungen ist vor allen Dingen abhängig von der Höhe der Willensspannung. Dann aber wird es auch durch die Größe der Erregbarkeit der motorischen Zentren in erheblicher Weise beeinflußt hat. Eine Erregbarkeitssteigerung wird zu einer leichteren Umschaltung der zentralen Bewegungsimpulse und zur schnelleren Auslösung der Muskelfunktionen führen, wodurch die Arbeitsquantität in gleicher Weise gesteigert wird. Auf der anderen Seite wird man damit zu rechnen

haben, daß eine Beschleunigung des Tempos die Leistung qualitativ unzuverlässiger macht, also mehr Fehler unterlaufen. Endlich ist noch ein weiterer Umstand, wie unsere Erfahrung gezeigt hat, zu berücksichtigen. Während der Normal-Vorversuche machten sich, wie schon erwähnt, Muskelschmerzen am Vorderarm und Ermüdungserscheinungen in der Hand unangenehm bemerkbar, und zwar in einer Weise, daß es an Normaltagen bald nicht mehr möglich war, das Tempo weiter zu steigern. Diese letzteren Erscheinungen fehlen nun an den Dicodid- und Dilaudidtagen völlig. Wir sollten also, wenn sonst eine wesentliche Wirkung der Mittel nicht in Frage käme, eine Steigerung der Leistungen erwarten. Statt dessen finden wir tatsächlich eine wesentliche Verminderung, wie aus den Tabellen hervorgeht. Ein Blick auf die Tabelle der Antriebswirkungen bringt hier Aufklärung. Im Normalversuch ist Anfangs- und Schlußantrieb sehr deutlich ausgesprochen. An Gifttagen fehlt jeder Hinweis auf solche Vorgänge. Wir finden im Gegenteil sogar negative Werte. Die Willensspannung ist demnach unter der Giftwirkung offenbar von Anfang an gering; nur ganz allmählich steigt die Arbeitsenergie, um schon nach kurzer Zeit wieder erheblich abzusinken.

Die Fehlertabelle gibt weitere wichtige Aufschlüsse. An den Gifttagen wird im Gegensatz zu den Normalversuchen die qualitative Leistung deutlich verschlechtert. Fehler und Auslassungen nehmen zu. Für den Verf. war es besonders auffällig, wie oft er an den Tasten und am Registerrand vorbeischlug; beim Zeilenwechsel rutschte der Schlitten fort; mehrere Tasten wurden zugleich oder so schnell hintereinander angeschlagen, daß sich die Typen verhängten.

Nach den vorausgegangenen Erörterungen wird man wohl mit Recht aus diesen Erscheinungen auf eine Steigerung der Erregbarkeit in den niederen motorischen Zentren schließen dürfen. Pharmakologisch bedingt ja auch das Morphin und in noch höherem Maße das Codein eine Erhöhung der motorischen Erregbarkeit, die zu einer Reflexsteigerung und u. U. sogar zu tetanischen Streckkrämpfen führt. Es ist daher ganz interessant, daß gerade unter Dicodideinfluß die Fehlerzunahme am stärksten ausgeprägt war.

Wir haben also wiederum recht verwickelte Verhältnisse vor uns. Trotz Fortfalls der Schmerzen und Ermüdungserscheinungen, trotz Steigerung der rein motorischen Erregbarkeit, welche beide eine Leistungssteigerung zustande bringen sollten, finden wir tatsächlich einen Abfall. Dabei kann der rein intellektuelle Vorgang der Erweckung der einzelnen Buchstaben in fortlaufender Reihenfolge als ein ganz mechanisiertes Geschehen kaum als verschlechtert in Frage kommen. Daß demgegenüber eine Schädigung der Energie und Willenstätigkeit als leistungsvermindernd in Betracht kommt, geht aus dem Fortfall der

Antriebswirkungen einwandfrei hervor. Auf der anderen Seite wird man aus der Zunahme der Fehler und der Störungen beim Greifen auf der Maschine nicht bloß auf eine Steigerung der rein motorischen Erregbarkeit schließen dürfen, sondern man wird wohl nicht darum herumkommen, auch noch eine Beeinträchtigung der eigentlichen psychomotorischen Vorgänge, der Umsetzung des optisch-räumlichen Entwurfes in die zugehörigen koordinierten feingegliederten Impulse anzunehmen, wenn nicht gar schon auf dem Wege von der Erweckung der einzelnen Buchstaben zum optisch-räumlichen Entwurf Störungen eingreifen. Das wird sich im einzelnen nicht entscheiden lassen, ohne daß genauere Untersuchungen vorgenommen werden.

Die Wahlreaktionen geben eine weitere Reihe interessanter Aufschlüsse. Nach *Kraepelin* kommt die Reaktionszeit durch ein Zusammenwirken des Unterscheidungsvorganges, des Wahlvorganges und schließlich der rein muskulären Leistungen zustande. In unseren Versuchsreihen findet sich schon an Normaltagen beim Hauptversuch eine geringe Erhöhung des Stellungsmittels (= Verlängerung der mittleren Reaktionszeit); wahrscheinlich ist dies auf Ermüdungserscheinungen zurückzuführen. Nach Dilaudid- oder Dicodidinjektionen ist bei sensorieller Einstellung, wenn also das Hauptaugenmerk auf die richtige Unterscheidung der Reizworte gelegt wird, diese Verlängerung der Reaktionsdauer viel stärker ausgesprochen. An Analogie mit unseren Erfahrungen bei den Auffassungsversuchen werden wir wohl kaum fehlgehen, wenn wir daraus auf eine Erschwerung des Unterscheidungsvorganges und des Wahlaktes schließen, dem muskulären Vorgange aber keine Bedeutung zumessen.

Daß es sich neben einer gewissen Lähmung der intellektuellen auch um eine solche der Willensfunktionen handelt, dafür spricht auch die Zunahme der ausgesprochenen Spätreaktionen und die Verbreiterung der Mittelzonen, wie wir sie in den Giftversuchen finden. Die Vergrößerung der Streuung ist ja durch Aufmerksamkeitsschwankungen bedingt und ist somit der Ausdruck einer sehr wechselnden Einstellung des Willens auf die Arbeit. Bei gemischter, motorisch-sensorieller Einstellung war in unseren Giftversuchen die Verlängerung der mittleren Reaktionszeit geringer; für die Dilaudidhauptversuche ergab sich sogar eine Verschiebung des Stellungsmittels nach unten. Diese Erscheinung ist, wie die Tabellen dartun, durch eine auffällige Häufung der Frühreaktionen bedingt. Die Leichtigkeit der Auslösung der Reaktion verleitet ja schon normalerweise nicht selten zu vorzeitigem Handeln. Richtet nun die Versuchsperson ihr Augenmerk mehr auf die motorische Funktion, so muß diese Neigung sich naturgemäß verstärken, während sie bei sensorieller Einstellung fast völlig unterdrückt wird.— In unseren Versuchen findet sich unter den Frühreaktionen eine Reihe von außer-

ordentlich kurzen Zeiten, teilweise sogar unter 50 σ, die also beinahe reflexartig anmuten. Daraus muß man wohl wieder auf eine Erhöhung der Erregbarkeit in den niederen motorischen Zentren schließen. Denn nur unter diesen Bedingungen werden auf einen Reiz hin die Bewegungsimpulse mit solcher Schnelligkeit auf die Muskelbahnen überspringen. Im gleichen Sinne ist ja auch zum Teil die Zunahme der Fehlreaktionen zu deuten, wie wir schon bei der Besprechung der Fehler im Schreibmaschinenversuch hervorgehoben haben.

Unsere Ergographenversuche ergeben ein sehr charakteristisches Bild. An Normaltagen sinkt die Arbeitsleistung von einem Versuchsabschnitt zum andern langsam ab. (Der Versuchswert ist, wie schon erwähnt, zu niedrig angenommen.) Unter der Wirkung der Dicodid- und Dilaudidresorption jedoch findet sich eine ausgesprochene Steigerung der durchschnittlichen Hubhöhe. Die Pressungen am Ergographen sind namentlich bei den kurzen Intervallen von nur $^2/_3$ Sekunden sehr anstrengend und führen rasch zur Ermüdung und vor allem zu Schmerzen an Sehnen und Muskulatur. Nun ist ja die Hauptdomäne des Morphiums die Beseitigung schmerzhafter Reize. Unter der Wirkung unserer Präparate schwinden, wie die subjektiven Erlebnisse tatsächlich zeigten, die störenden Erscheinungen. So kann man lange Zeit mit vollem Kraftaufwand arbeiten, während man im Normalversuch schon frühzeitig gezwungen ist, mit geringerer Energie zu pressen.

Dadurch ließe sich die vermehrte Kraftleistung wohl erklären; es muß aber berücksichtigt werden, daß andererseits die Arbeitshöhe durch die Abnahme des Interesses und die zunehmende Lähmung des Willens beeinträchtigt wird, wie wir an unseren übrigen Versuchen gesehen haben. Die Behebung der Schmerzreize genügt wohl kaum dazu, den Einfluß der Willenslähmung völlig zu überdecken. Vielmehr halte ich es für wahrscheinlich, daß auch hier eine gewisse Steigerung der Erregbarkeit in den motorischen Zentren eine Rolle gespielt hat. Ich glaube um so mehr aus meinen Versuchen auf eine Steigerung der motorischen Erregbarkeit schließen zu dürfen, als ich ja besonders stark auf die Präparate angesprochen habe und pharmakologische Versuche für die höheren Grade der Morphinvergiftung eine ähnliche Wirkung auf das Rückenmark gezeigt haben.

Unsere Experimente zur objektiven Prüfung der Beeinflussung der Schmerz- und Berührungsempfindung haben zu keinem Ergebnis geführt. Wir haben jedoch bei unseren Schreibmaschinen- und Ergographenversuchen schon den Einfluß der durch die Präparate bedingten zentralen Analgesie kennengelernt, und schließlich ist ja durch tausendfältige klinische Beobachtung die schmerzstillende Wirkung der beiden Mittel längst bekannt.

Fassen wir die Ergebnisse unserer bisherigen Erörterungen zusammen, so ergibt sich daraus, daß beide Präparate einen tiefgehenden Einfluß auf das gesamte Seelenleben der Versuchsperson ausgeübt haben.

Im großen und ganzen war die Wirkung des Dilaudid wesentlich intensiver und länger anhaltend als die des Dicodid (subjektiv machten sich die Nachwirkungen des Dilaudid ja noch am nächsten Tage geltend). Aus dem Ausfall des Auffassungsversuchs und der Wahlreaktionen haben wir auf eine Schädigung des Wahrnehmungsvermögens geschlossen. Aus ersterem Versuch ergibt sich außerdem noch eine Beeinträchtigung des Gedächtnisses und der Merkfähigkeit. Nimmt man dazu die subjektiv erlebte Erschwerung und Verlangsamung des Gedankenablaufes und die wahrscheinliche Beeinträchtigung der psychomotorischen Vorgänge, so kann man aus alledem auf eine Narkose der intellektuellen Sphäre schließen. Das Fehlen der Antriebswirkungen im Schreibmaschinenversuch, die Verbreiterung der Mittelzonen bei den Wahlreaktionen, ferner die Erschwerung des Wahlaktes und die Zunahme der Versager bei den Wahlreaktionen wurde von uns als Ausdruck einer Willenshemmung gedeutet. Im gleichen Sinne sprechen das subjektiv beobachtete Unvermögen, sich zu konzentrieren, sowie die schon als Dauerwirkung geschilderte geringe Abnahme der Tatkraft und der Energie. Die Ergebnisse unserer Schreibmaschinen- und Ergographenversuche sowie die Zunahme der Fehler und Frühreaktionen bei den Wahlversuchen haben außerdem mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf eine Zunahme der Erregbarkeit in den niederen motorischen Zentren hingewiesen.

Verf. erlebte unter der Giftwirkung eine Erregung der Phantasie im Sinne einer Erotisierung; dagegen konnte er nach Einverleibung von Dicodid oder Dilaudid keine typische Euphorie an sich beobachten.

Das Gesamtergebnis unserer Versuche würde also dahin zusammenzufassen sein, daß bei der Versuchsperson sowohl Dicodid wie Dilaudid, das letztere ausgesprochener, zu einer Schädigung der intellektuellen Leistungen bei Erregung der Phantasie, ferner zu einer Beeinträchtigung der höheren Willensfunktionen bei Steigerung der Erregbarkeit in den niederen motorischen Zentren geführt haben. Diese Ergebnisse weichen in vielfacher Hinsicht von den in der Literatur niedergelegten Erfahrungen, wie ferner von den Ergebnissen der Versuche mit Morphin ab. In der Literatur ist von einer Lähmung der intellektuellen Funktionen nicht die Rede; ja einzelne Autoren heben sogar ausdrücklich hervor, daß sie an ihren Patienten nie ähnliche Erscheinungen beobachtet haben, und erwähnen das als ganz besonderen Vorzug beider Präparate. Über die Beeinflussung der Willensfunktionen habe ich im Schrifttum keine Angaben finden können. Dagegen wird von den verschiedensten Seiten (*Bernheim, Castelhuhn* usw.) entgegen meinen Erfahrungen übrigens

auch an Patienten eine ausgesprochen euphorisierende Wirkung hervorgehoben.

Die Morphinversuche von *Kraepelin* ebenso wie diejenigen von *Lange* haben entgegen unseren Ergebnissen eine leise Anregung der intellektuellen Sphäre ergeben, wenigstens bei geringen Gaben, während auch nach ihnen die Willensfunktionen von vornherein Schaden leiden.

Es ist jedoch zu betonen, daß schon die Ergebnisse von *Lange* bei den verschiedenen Versuchspersonen im einzelnen wesentlich voneinander abweichen. *Lange* wies schon darauf hin, daß die individuelle Reaktionsweise beim Morphin allem Anschein nach eine beträchtliche Rolle spielt.

Es ist darnach zu fragen, inwieweit meine Ergebnisse vielleicht durch meine besondere Veranlagung abweichend vom Durchschnitt ausgefallen sein könnten. Wie schon hervorgehoben, hat Versuchsperson einen Großteil der Versuche unter ungünstigen Begleitumständen durchgeführt. Sie ist zudem, wie sich aus den Nebenwirkungen (Nausea, Brechreiz, aber auch den vasomotorischen Erscheinungen, Urticaria, Pruritus) ergibt, allem Anschein nach gegen Morphinpräparate besonders empfindlich. Dazu kommt die in dieser Form offenbar noch nicht beobachtete, also recht ungewöhnliche, allmählich sich verstärkende Abneigung gegen die Injektionen.

Das sind alles Umstände, die es verbieten, aus den Ergebnissen unserer Versuche etwa allgemein gültige Schlüsse zu ziehen. Nach meinen Erfahrungen sind gerade Individuen mit starker körperlicher Reaktion auch seelisch besonders ansprechbar. Können schon durch die körperlichen Störungen auf dem Umwege über Mißempfindungen die Leistungen gedrückt worden sein, so ist das mit Bestimmtheit anzunehmen von den mit den Injektionen verbundenen dysphorischen Affekten, die, wie die Erfahrungen des täglichen Lebens, aber auch vielfältige in diesen Arbeiten niedergelegte Untersuchungen zeigen, regelmäßig die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigen.

Es ist demnach mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß bei anderen, weniger empfindlichen Versuchspersonen, vor allem auch bei solchen, welche mit Euphorie auf die gegebenen Mittel ansprechen, die Versuchsergebnisse wesentlich anders ausfallen werden. Die Mitteilungen von *Lange* sprechen für diese Möglichkeit, vor allem aber auch die verschiedene Beeinflussung der einzelnen Sphären durch die Mittel, wie sie ja auch in meinen Versuchen hervorgetreten sind.

Fortgesetzte Versuche an einer möglichst großen Zahl von Versuchspersonen versprechen somit nicht bloß weitere Einblicke in die Wirkungen der beiden Mittel, sondern auch solche in die verschiedenartige individuelle Ansprechbarkeit und damit wohl auch in die heute ja im Vordergrund des Interesses stehende Konstitutionsfrage. Aller-

dings müßten wohl noch weitere Untersuchungsverfahren zu Hilfe genommen werden.

Das Arbeiten mit Morphinpräparaten ist freilich im Hinblick auf die mögliche Gewöhnungsgefahr mit aller Vorsicht zu bewerkstelligen. Es erhebt sich dabei von selbst die Frage, ob wir denn beim Dicodid und Dilaudid überhaupt mit einer Gewöhnung zu rechnen haben.

Wir bringen daher zum Schluß unserer Betrachtungen das, was über die Frage der Angewöhnung nach unseren Versuchen zu sagen ist. Im pharmakologischen Institut der Universität Heidelberg hat *Gottlieb* sehr ausgedehnte Versuche mit Kaninchen angestellt und dabei die Wirkung auf das Atemzentrum kontrolliert. Morphium wurde sehr rasch infolge Angewöhnung wirkungslos, der Dilaudideffekt blieb gleich, während Dicodid in einer zweiten Reihe die Atmung etwas weniger stark beeinflußte. Das Kaninchen scheint sich also an das Dilaudid gar nicht und an das Dicodid nur sehr langsam und in sehr geringem Maße zu gewöhnen.

Diese Versuche können jedoch nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden. Die Meinungen der klinischen Referenten sind sehr verschieden.

Bernheim, *Bing*, *Castelhun*, *Schmidt*, *Zemmin*, *Firgau*, *Roller*, *Simon* und *Hecht* halten bei Dicodid die Möglichkeit der Angewöhnung für gegeben. Auch *Schmidt* und *Schultheiß* berichten von einem geringen Nachlassen der Wirkung bei längerem Gebrauch. Interessant ist übrigens, wie *Bing* angibt, daß man mit Dicodid Morphinisten nicht entwöhnen kann.

Boehnke, *Crohn*, *Freundlich*, *Rickmann*, *Ries*, *Schammer*, *Herz* und *Rady* dagegen glauben aus ihren Beobachtungen entnehmen zu können, daß keinerlei Gefahr bestehe und heben dies als wertvollsten Vorzug des Präparates besonders rühmend hervor.

Bei Dilaudid glaubt nur *Hammerling* an eine geringe Angewöhnung, während *Basch*, *Fürst*, *v. Werthern* sie verneinen.

Wie verhalten sich nun die Resultate unserer Versuche zu dieser Frage? Ist der Effekt der Dicodid- und Dilaudidinjektion allmählich geringer geworden? Tab. 14 bringt noch einmal eine Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse. Die Zahlen geben jeweils die Werte der Hauptversuche in Prozenten der Vorversuchswerte an. Wir erhalten so eine Übersicht über die Wirkung der Medikamente während der ganzen Zeit der experimentellen Giftzufuhr. Innerhalb der einzelnen Reihen (Mai, Juni, September) sind eine Anzahl von Schwankungen aufgetreten. Ein großer Teil erklärt sich ohne weiteres durch einen Blick auf die Übungskurve, die gerade an diesem Tage eine Knickung und niedrige Versuchswerte aufweist (1, 4, 5); oder es findet sich im Vorversuch eine Häufung von Fehlern infolge schlechter Tagesdispo-

Tabelle 14.

Auffassungsversuche				Schreibmaschinenvers.		Wahlreaktionen	
Verhältnis der Leistung des Hauptvers. zu der des Vorvers. Vorvers.-Leistung = 100				Verhältnis der Leistung des Hauptvers. zu der des Vorvers. Vorvers.-Leistung = 100		Verschiebung des Hebungsmittels im Hauptvers. gez. Vorvers.	
R Dicodid	G	R Dilaudid	G	Dicodid	Dilaudid	Dicodid	Dilaudid
102,5	105,5	—	—	—	—	+ 30	— 2
95,2	91,5	90,6	81,2	—	—	+ 18	+ 19
107,4	105,0	100,0	92,5	—	—	— 3,5	— 18
107,4	102,6	105,3	104,7	—	—	+ 11	+ 39
96,2	96,5	102,0	100,6	100	92,3	+ 45	+ 8,5
97,4	93,4	89,6	89,0	98,6	95,7	— 11,5	— 32
89,4	91,0	97,5	94,9	96,6	92,0	— 14	— 33
89,8	91,9	89,7	89,2	93,2	94,1	+ 20	+ 14,5
90,1	85,0	86,9	88,3	92,4	93,6	+ 24	+ 38,5
92,1	90,8	87,9	91,1	94,7	91,6	+ 36,5	—

sition. An solchen Tagen konnte dann meist die Schlafsucht nach der Injektion nicht überwunden werden, und bis zum Hauptversuch war Verf. dann etwas ausgeruhter und frischer (2, 3, 4). Bei den Wahlversuchen erklärt sich die scheinbare Kürzung der Reaktionszeiten durch eine Häufung der Frühreaktionen.

Die übrigbleibenden Schwankungen sind gering und liegen jedenfalls innerhalb der Fehlergrenzen.

Immerhin ist es bemerkenswert, daß gerade bei so außerordentlich empfindlichen Experimenten, wie es die Auffassungsversuche und Wahlreaktionen sind, nach rund 10 Injektionen noch nichts von einem Abflauen der Wirkung zu merken ist. Die Zahlen werden sogar im Lauf der Zeit immer kleiner, d. h. die Hauptversuchsleistung wird im Vergleich zu der des Vorversuchs immer schlechter. Das erklärt sich jedoch zum Teil wohl damit, daß mit steigendem Leistungsniveau auch die Empfindlichkeit des Ausschlags immer größer werden muß.

Demnach kann man aus unseren Versuchen auch nicht auf ein Nachlassen der Wirkung schließen. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß die Gesamtzahl der Injektionen viel zu klein war, um ein abschließendes Urteil abgeben zu können.

Auch subjektiv fiel bei mir ein wesentliches Moment, das sonst die Gewöhnung begünstigt, aus, die Euphorie, die ja gerade durch das Gegenteil ersetzt war. Im übrigen habe ich nach dem stark angreifenden Dilaudid ein leichtes Nachlassen der Energie als Nachwirkung beobachtet; ich möchte aber nicht entscheiden, ob dabei nicht auch andere Umstände, seelische Erschütterungen, Überanstrengung usw., eine Rolle gespielt haben.

Nach der Literatur ist es bei chronischem Gebrauch der Mittel nur selten nötig gewesen, die Dosis zu steigern, um die erwünschte Wirkung zu erzielen. Meine Beobachtung, daß jeweils zu Beginn der Einzelreihen, also nach einer längeren Pause der Giftzufuhr, die subjektive Reaktion, einmal auch der objektive Ausschlag besonders ausgesprochen war, könnte allerdings für geringgradige Gewöhnungserscheinungen sprechen. Auch *Boehncke* hat ähnliche Erfahrungen gemacht und berichtet, daß er nach kurzen Pausen mit kleineren Dosen den gleichen therapeutischen Effekt erreichen konnte wie vorher mit größeren. Doch sind diese Beobachtungen vereinzelt und lassen einen sicheren Schluß auf Gewöhnung nicht zu. Gegen diese spricht auch der Umstand, daß in der Literatur niemals von Abstinenzerscheinungen berichtet worden ist.

Findet sich also in unseren Versuchsergebnissen kein sicherer Anhaltspunkt für ein Nachlassen der Wirkung von Dicodid und Dilaudid im Laufe der Versuchsreihen, fehlen tatsächlich Abstinenzerscheinungen, so entfallen damit wesentliche Ursachen auf die Gewöhnung. Auf der anderen Seite wird man jedoch zu berücksichtigen haben, daß beide Mittel, wie aus der Literatur hervorgeht, Euphorie erzeugen können. Damit ist aber natürlich zugleich die Gefahr für gewohnheitsmäßigen Gebrauch oder Mißbrauch gegeben, da Psychopathen ja vielfach die Euphorie suchen und deshalb immer von neuem zu den euphorisierenden Mitteln greifen. Wird beim Fehlen von Abstinenzerscheinungen damit auch nicht eine „Gewöhnung" im strengen Sinne des Wortes zu befürchten sein, so ist gewohnheitsmäßiger Mißbrauch der Mittel nicht zugleich ausgeschlossen, nur daß eben die Notwendigkeit einer fortlaufenden Steigerung der Gaben fortfallen würde.

Sollte sich das Fehlen von Abstinenzerscheinungen nach chronischem Gebrauch nicht bewahrheiten, so würde man auch mit einer „Gewöhnung" im strengen Sinne rechnen müssen. Aber nach dem Ausfall unserer Versuche sowohl als den Mitteilungen des Schrifttums wird man zu dem vorsichtigen Schlusse berechtigt sein, daß die eigentliche Gewöhnungsgefahr beim Dilaudid und Dicodid eine wesentlich geringere zu sein scheint als beim Morphin selbst. Nimmt man weiterhin dazu, daß man nach *Bing* mit Dicodid keine Morphinentziehung durchführen kann, so ist zugleich der Weg gegeben, auch den noch bestehenden Gefahren vorzubeugen. Man braucht darnach nur, um die analgetische Wirkung zu erzielen, ohne die Dosen steigern zu müssen, mit den einzelnen Präparaten abzuwechseln. Voraussetzung ist allerdings, daß die Angabe *Bings* mit den Tatsachen übereinstimmt.

Alles in allem wird man zu dem Schluß kommen, daß Dicodid und Dilaudid eine wesentliche Bereicherung unseres Arzneischatzes darstellen.

Ergebnisse.

Es wurden vom Verf. mehrere Reihen verschiedenartiger psychologischer Experimente mit NaCl-Lösung, Dicodid und Dilaudid in geringen Gaben durchgeführt.

Dabei ergab sich, daß bei der Versuchsperson beide Mittel, das letztere ausgesprochener, zu einer Schädigung der intellektuellen Leistungen bei Erregung der Phantasie, ferner zu einer Beeinträchtigung der höheren Willensfunktionen bei Steigerung der Erregbarkeit der niederen motorischen Zentren führten.

Allgemein gültige Schlüsse lassen sich aus diesen Versuchen deshalb nicht ziehen, weil Versuchsperson konstitutionell einen extrem ausgeprägten Typus darstellt und allem Anschein nach ganz besonders morphinempfindlich ist.

Eine Fortsetzung und ein weiterer Ausbau der Versuche an möglichst zahlreichen Versuchspersonen erscheint im Hinblick sowohl auf die Differenzierung der Mittel, als vor allem für die Lösung von Konstitutionsfragen dringend angezeigt.

Derartige Versuche sind allem Anschein nach weniger gefahrvoll als solche mit Morphin, da weder aus diesen allerdings nicht ganz ausreichenden Versuchen, noch aus dem Schrifttum auf eine Gewöhnung im strengen Sinne geschlossen werden kann und diese, wenn sie überhaupt eintritt, offenbar in wesentlich geringerem Maße zu befürchten ist als beim Morphin.

Gerade auch aus diesem Grunde scheinen uns die beiden Mittel, ganz abgesehen von ihren medizinisch angewandten elektiven Wirkungen, eine Bereicherung des Arzneischatzes darzustellen.

Lebenslauf.

Der Unterzeichnete wurde am 21. I. 01 zu München als Sohn des Bez.-Schulrates Seb. Römmelt und seiner Ehefrau Maria Theresia geboren. Nach 4jähriger Volksschulzeit besuchte er 9 Jahre das humanistische Gymnasium und oblag dann 10 Semester dem Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Er bestand im Winter 1925 das Staatsexamen und wurde im Dezember 1926 approbiert.

W. Römmelt
Assistenzarzt.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

Psychologie der Weltanschauungen. Von **Karl Jaspers,** o. ö. Professor der Philosophie an der Universität Heidelberg. Dritte, gegenüber der zweiten unveränderte Auflage. XIII, 486 Seiten. 1925.
RM 15.—; gebunden RM 16.50

Psychologie der Zusammenhänge und Beziehungen. Von Dr. med. **Vera Strasser,** Zürich. VIII, 592 Seiten. 1921.
RM 18.—; gebunden RM 21.—

Der Gegenstand der Psychologie. Eine Einführung in das Wesen der empirischen Wissenschaft. Von **Paul Häberlin,** ord. Professor an der Universität Bern. VI, 174 Seiten. 1921. RM 9.—

Medizinische Psychologie für Ärzte und Psychologen. Von Prof. Dr. med. et phil. **Paul Schilder,** Assistent der Psychiatrischen Klinik in Wien. Mit 9 Textabbildungen. XIX, 355 Seiten. 1924. RM 12.—; gebunden RM 13.20

Vorsatz, Wille und Bedürfnis. Mit Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und die Struktur der Seele. Von **Kurt Lewin.** (Sonderabdruck aus „Psychologische Forschung", Band 7.) 92 Seiten. 1926. RM 4.50

Das Unterbewußtsein. Eine Kritik. Von Professor Dr. **Oswald Bumke,** Direktor der Psychiatrischen und Nervenklinik in München. Zweite, verbesserte Auflage. 62 Seiten. 1926. RM 2.40

Das Körperschema. Ein Beitrag zur Lehre vom Bewußtsein des eigenen Körpers. Von Prof. Dr. med. et phil. **Paul Schilder,** Assistent der Psychiatrischen Klinik in Wien. IV, 92 Seiten. 1923. RM 3.50

Vorlesungen über Psychopathologie des Kindesalters. Von Dr. med. **August Homburger,** a. o. Professor der Psychiatrie und Leiter der Poliklinik an der Psychiatrischen Klinik in Heidelberg. XX, 852 Seiten. 1926.
RM 27.—; gebunden RM 29.40

Gespräche mit Kindern. Untersuchungen zur Sozialpsychologie und Pädagogik. Von Professor Dr. **David Katz** und Dr. **Rosa Katz.** Mit 2 Bildern. VI 299 Seiten. 1928 RM 10.50; gebunden RM 11.20

Monographien aus dem Gesamtgebiet der Neurologie und Psychiatrie

Herausgegeben von

O. Foerster - Breslau und **K. Wilmanns** - Heidelberg

Band 44: **Die Bedeutung der roten Kerne und des übrigen Mittelhirns für Muskeltonus, Körperstellung und Labyrinthreflexe** von Dr. **G. G. J. Rademaker** in Utrecht. Ins Deutsche übertragen von Dr. E. Le Blanc, Privatdozent an der Universität Hamburg. Mit 212 Abbildungen. V, 340 Seiten. 1926. RM 27.—

Band 45: **Die Innervation der Harnblase.** Physiologie und Klinik. Von Dr. med. **Helmut Dennig,** Assistent der Medizinischen Klinik Heidelberg, Privatdozent für innere Medizin. Mit 13 Abbildungen. VI, 98 Seiten. 1926. RM 6.90

Band 46: **Über das morphologische Wesen und die Histopathologie der hereditär-systematischen Nervenkrankheiten.** Von **Karl Schaffer,** o. ö. Professor der Psychiatrie und Neurologie an der Universität Budapest. Mit 135 Abbildungen. VI, 254 Seiten. 1926. RM 24.—

Band 47: **Epilepsie.** Vergleichende Pathogenese, Erscheinungen, Behandlung von Dr. **L. J. J. Muskens,** praktischer Arzt in Amsterdam. Mit 52 Abbildungen. VIII, 396 Seiten. 1926. RM 30.—

Band 48: **Die Stammganglien und die extrapyramidal-motorischen Syndrome.** Von **F. Lotmar,** Privatdozent an der Universität Bern. VI, 170 Seiten. 1926. RM 13.50

Band 49: **Der Meskalinrausch.** Seine Geschichte und Erscheinungsweise von Privatdozent Dr. med. **Kurt Beringer,** Assistent an der Psychiatrischen Klinik Heidelberg. V, 315 Seiten. 1927. RM 18.—

Band 50: **Ursachen und Erblichkeitskreis von Chorea, Myoklonie und Athetose.** Von Professor Dr. **F. Kehrer,** Direktor der Psychiatrischen und Nervenklinik der Universität Münster i. W. Mit 6 Abbildungen und 54 Stammbäumen. IV, 136 Seiten. 1928. RM 18.—

Band 51: **Der Tonus der Skelettmuskulatur.** Von Dr. **E. A. Spiegel,** Privatdozent, Assistent am Neurologischen Institut der Universität Wien. Mit 72 Abbildungen. Zweite, wesentlich vermehrte und veränderte Auflage von „Zur Physiologie und Pathologie des Skelettmuskeltonus". VI, 203 Seiten. 1927. RM 18.—

Band 52: **Das „vegetative System" der Epileptiker.** Von Dr. **Felix Frisch,** Leiter der Therapeutischen Versuchsstation für Epilepsiekranke am Steinhof-Wien. IV, 57 Seiten. 1928. RM 4.80

Die Bezieher der „Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie" und des „Zentralblattes für die gesamte Neurologie und Psychiatrie" erhalten die „Monographien" mit einem Nachlaß von 10%

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig